

野生成年树鼩主要脏器重量及脏器系数的测定分析

叶尤松, 罕园园, 黄璋琼, 陆彩霞, 江勤芳, 孙晓梅, 代解杰

(中国医学科学院/北京协和医学院 医学生物学研究所, 昆明 650118)

【摘要】 目的 对野生成年树鼩的体重和主要脏器重量进行测定, 计算其脏器系数。方法 测定 60 只野生成年树鼩体重及 11 个主要脏器重量, 并计算其脏器系数。进行脏器重量、脏器系数的性别间比较分析及 Kendall 和谐系数分析。结果 性别间比较心、肺重量差异极显著 ($P < 0.01$), 脑、肾上腺、胰腺重量之间差异显著 ($P < 0.05$); 肾上腺、胰腺系数差异有极显著性 ($P < 0.01$), 心、肺、肾系数之间差异均达到了显著水平 ($P < 0.05$)。Kendall 和谐系数 (W) 分析表明, 动物与其个体各主要器官整体发育协调性较好。结论 野生成年树鼩心重量、肺重量、脑重量、肾上腺重量、胰腺重量、肾上腺系数、胰腺系数、心系数、肺系数、肾系数性别间存在差异。

【关键词】 野生成年树鼩; 脏器重量; 脏器系数

【中图分类号】 R33 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1671-7856(2011)04-0062-04

doi: 10.3969/j.issn.1671-7856.2011.04.014

Measurement and Analysis of the Weight and Coefficients of Major Organs in Wild Adult Tree Shrews

YE You-song, HAN Yuan-yuan, HUANG Zhang-qiong, LU Cai-xia, JIANG Qin-fang, SUN Xiao-mei, DAI Jie-jie
(Institute of Medical Biology, Chinese Academy of Medical Science and Peking Union Medical College, Kunming 650118, China)

【Abstract】 Objective To measure the body weight and weight of major organs in wild adult tree shrews, and calculate the organ coefficient. **Methods** Sixty wild adult tree shrews (35 male and 25 female) were chosen, and the body weight and the weight of 11 organs were determined, then the organ coefficients were calculated. Finally the data were statistically analyzed. **Results** Between female and male tree shrews, the heart and lung weights showed a very significant difference ($P < 0.01$) and the difference of weight of brain, adrenal gland and pancreas was significant ($P < 0.05$), the coefficient of the adrenal and pancreas had very significant difference ($P < 0.01$) and the difference of heart, lung and kidney was significant ($P < 0.05$). The growth of major organs of animal community was in a good harmony determined through the analysis of Kendall coefficients. **Conclusions** Significant sex differences exist in the weights of heart, lung, brain, adrenal gland, pancreas, and coefficients of adrenal gland, pancreas, heart, lung, kidney between female and male wild adult tree shrews.

【Key words】 Wild adult tree shrews; Weight of organs; Organ coefficient; Sex difference

树鼩 (*Tupaia belangeri*, Tree shrew) 的主要脏器 在动物实验中是了解其健康状况的主要依据; 同时重量和脏器系数是其主要的生物学特性指标之一, 对树鼩种属标准化鉴定有一定意义。树鼩属哺乳

[基金项目] 国家科技支撑计划项目 (No. 2009BAI83B02); 863 计划 (2006AA02A228); 云南省科技基础条件平台建设计划项目 (2006PT07-2)。

[作者简介] 叶尤松 (1974 -), 男, 主管技师, 研究方向: 实验动物兽医学。E-mail: yys@imbeams.com.cn。

[通讯作者] 代解杰, 男, 研究员, E-mail: lzldjj@gmail.com。

纲,有胎盘类,攀鼯目^[1],我国的树鼯现存仅 1 属,1 种(中緬树鼯 *Tupaia belangeri*) 6 个亚种(滇西亚种 *T. b. chinensis*、滇南亚种 *T. b. yunnalis*、高黎贡山亚种 *T. b. gaoligongensis*、瑶山亚种 *T. b. yaoshanensis*、海南亚种 *T. b. modesta*、越北亚种 *T. b. tonquinia*), 分别产于云南、海南岛、广西和贵州,其中以云南分布最为丰富。树鼯由于体形小、容易饲养、成本低,以及新陈代谢和大体解剖比啮齿类动物更接近人类等优点,目前已广泛应用于生物医学研究中而受到重视。但是树鼯的实验动物标准化仍处在研究阶段,而且大多实验用树鼯均从野外抓捕,有关树鼯生物学特性方面的研究鲜有报道。因此,建立野生成年树鼯脏器重量、脏器系数正常参考值,为人工饲养繁殖和实现树鼯实验动物标准化研究,及其在生物医学研究中的应用提供基础数据有一定的现实意义。

1 材料和方法

1.1 动物来源

2009 年 10 月野外捕捉于昆明市近郊青龙峡镇野生成年树鼯(滇西亚种)60 只,雄性 25 只,雌性 35 只。

1.2 仪器及测定方法

电子天平:(Mettler Toledo PL2002-IC, $d = 0.01$ g 和 Acculab ALC-210, $d = 0.1$ mg) 和常规手术器械。

标准:参照贺争鸣等^[2]编著的《啮齿类实验动物生物学特性数据测定技术规程》。野外捕捉后,禁食 12 h 将树鼯采用断髓法处死,解剖依次取出脾

脏、肝脏、胃、肠、肾上腺、肾脏、子宫/睾丸、肺脏、心脏、脑,将周围脂肪、结缔组织除尽,并用滤纸吸干脏器表面的血液和体液,腔性器官除去腔内液体和内容物后迅速称重^[2],计算脏器系数(脏器系数 = $100 \times$ 脏器重量/体重)。

1.3 统计学方法

所得数据用 SPSS17.0 软件进行统计分析,数据用($\bar{x} \pm s$)表示,进行 *t* 检验及 Kendall 和谐系数分析。

2 结果

2.1 体重与脏器重量

野生成年树鼯体重雄性大于雌性,但差异不明显($P > 0.05$);脏器重量雄性树鼯心、肺($P < 0.01$)和脑重量($P < 0.05$)大于雌性,肝、脾雄性略大于雌性,但差异不明显($P > 0.05$);肾上腺、胰腺雄性小于雌性($P < 0.05$),胃、肾、肠雄性略小于雌性,但差异不明显($P > 0.05$),见表 1。

2.2 脏器系数

脏器系数雄性心、肺系数大于雌性($P < 0.05$),脾系数雄性略大于雌性,但无统计学意义($P > 0.05$);肾上腺、胰腺系数($P < 0.01$)和肾系数($P < 0.05$)雄性小于雌性,肝、脑、胃、肠系数雄性略小于雌性,但无统计学意义($P > 0.05$),见表 2。

2.3 Kendall 和谐系数

Kendall 和谐系数(W),是分析动物及动物群体主要器官发育一致性的统计学指标。和谐系数(W)一般以 0~1 来表示。W 值接近 1 时,其主要器官整体发育协调性好,反之就差。本实验结果为:W = 0.960 $P = 0.000$ 。

表 1 野生成年树鼯体重与脏器重量的测定结果
Tab. 1 Measurement of body and organ weights of the wild adult tree shrews

项目 Item	雄 Male (n=25) $\bar{x} \pm s$ (g)	雌 Female (n=35) $\bar{x} \pm s$ (g)	t 值 t-value	P 值 P-value
体重 Body weight	122.79 ± 14.66	116.60 ± 11.52	-1.83	0.072
心 Heart	1.06 ± 0.25	0.87 ± 0.18	-3.32	0.002 ^{△△}
肝 Liver	5.28 ± 0.99	5.17 ± 0.97	-0.45	0.656
肺 Lung	1.11 ± 0.20	0.94 ± 0.15	-3.82	0.000 ^{△△}
脾 Spleen	0.16 ± 0.40	0.14 ± 0.04	-1.98	0.052
脑 Brain	3.09 ± 0.20	2.97 ± 0.21	-2.26	0.028 [△]
胃 Stomach	1.20 ± 0.45	1.21 ± 0.34	0.11	0.913
肾 Kidney	0.88 ± 0.16	0.92 ± 0.20	0.72	0.473
肾上腺 Adrenal glands	0.04 ± 0.01	0.05 ± 0.02	2.20	0.032 [△]
胰腺 Pancreas	0.36 ± 0.13	0.42 ± 0.11	2.04	0.046 [△]
肠 Intestines	7.30 ± 2.18	7.50 ± 2.52	0.33	0.747
卵巢 Ovary / 睾丸 Testis	0.15 ± 0.06	0.12 ± 0.07	—	—

注: *t* 检验,性别间比较, [△] $P < 0.05$, ^{△△} $P < 0.01$ 。

Note: Results of *t*-test, comparison between males and females, [△] $P < 0.05$, ^{△△} $P < 0.01$

表 2 野生成年树鼩脏器系数的测定结果
Tab. 2 Determination of organ coefficients in the wild adult tree shrews

项目 Item	雄 Male (n=25) $\bar{x} \pm s$ (g)	雌 Female (n=35) $\bar{x} \pm s$ (g)	t 值 t-value	P 值 P-value
心 Heart	0.87 ± 0.20	0.75 ± 0.16	-2.595	0.012 [△]
肝 Liver	4.29 ± 0.58	4.44 ± 0.82	0.80	0.425
肺 Lung	0.91 ± 0.16	0.81 ± 0.14	-2.57	0.013 [△]
脾 Spleen	0.13 ± 0.03	0.12 ± 0.03	-1.248	0.217
脑 Brain	2.55 ± 0.33	2.57 ± 0.29	0.248	0.805
胃 Stomach	0.97 ± 0.33	1.03 ± 0.26	0.789	0.434
肾 Kidney	0.72 ± 0.10	0.79 ± 0.15	2.065	0.043 [△]
肾上腺 Adrenal glands	0.03 ± 0.01	0.04 ± 0.01	2.823	0.007 ^{△△}
胰腺 Pancreas	0.29 ± 0.10	0.36 ± 0.09	2.699	0.009 ^{△△}
肠 Intestines	5.90 ± 1.40	6.42 ± 1.95	1.13	0.263
子宫 Ovary / 睾丸 Testis	0.12 ± 0.04	0.10 ± 0.05	—	—

注: t 检验, 性别间比较, [△] $P < 0.05$, ^{△△} $P < 0.01$ 。

Note: Results of t-test. Comparison between males and females, [△] $P < 0.05$, ^{△△} $P < 0.01$ 。

3 讨论

实验动物的脏器重量和脏器系数是其主要的生物学特性之一,是动物健康与否的重要指标和鉴定动物遗传品质的重要依据。在生物医学研究中还可用来衡量和反映动物的功能状态,同时也是动物实验中常用的重要基础数据^[3,4]。由于树鼩实验动物化仍处于研究阶段,对其脏器重量、脏器系数相关报道亦相对少^[5];另外,我国虽有不少单位开展了树鼩的人工驯养繁殖工作,但因驯繁规模小,其数量远不能满足实验研究的需要。各实验室用的树鼩几乎全都来自野外捕捉,其中主要来自云南的滇西亚种^[6,7]。本研究结果补充了树鼩生物学特性之一解剖数据的相关资料,在一定程度上为树鼩实验动物化研究提供基础数据。国内外对大小鼠和豚鼠等脏器重量及脏器系数测定报道中,均表明性别对脏器系数影响较小^[8-10];本研究结果则显示野生成年树鼩部分脏器重量及脏器系数因性别不同而有所不同,比如雄性树鼩心、肺脏器重量和脏器系数均明显高于雌性的同种脏器重量和脏器系数($P < 0.01$ 和 $P < 0.05$)。而雌性树鼩肾上腺、胰腺重量和脏器系数均明显高于雄性的同种脏器重量和脏器系数($P < 0.05$ 和 $P < 0.01$)。大多结果显示脏器重量与脏器系数有一致性,有的则显示脏器重量和脏器系数的结果相反,比如脑绝对重量雄性大于雌性($P < 0.05$),而其系数雄性略小于雌性($P > 0.05$)。肝重量雄性大于雌性($P > 0.05$),而其系数雄性略小于雌性($P > 0.05$),但是差异均不达到显著。这种内脏重占的比例较大,且变异系数较小,可能与淤血程度、结缔组织等的分离情况有关。树鼩体重及其它脏器的重量和系数差别都

不明显,就不再赘述。

导致性别间存在这些差异的可能原因有:①由于树鼩遗传特征和进化不同于其它动物而具有独特的生物学特性有紧密关系。②本研究中动物数量有限,可能存在的偏差尚不能完全消除。③由于野生树鼩尚无法准确判定其年龄,本研究中的树鼩均为成年所涵盖年龄范围较大,年龄间的差异不能完全消除。④野生树鼩可能存在一些潜在感染和自发性疾病,在一定程度上影响了测定的数据。⑤所有树鼩不一定同时捕获,导致禁食时间不一致从而影响测定数据。其中值得一提的是第一点有待我们做进一步研究探讨。

上述问题的存在,干扰了通过脏器重量及系数对药物毒性的科学评价,也是补充实验资料的常见原因。这些提示我们在树鼩实验动物化的相关研究过程中,要进一步深入探讨其生物学参数,在制定实验动物脏器重量及脏器系数正常值参考范围时,必须全面和综合考虑各种可能的影响因素并加以标准化,才能得到较为可靠的结果。同时提示在实验应用中雌雄树鼩应分别统计、比较。

Kendall 和谐系数(W)分析表明,该批野生成年树鼩生长良好,各器官生长发育协调一致性很好,野外生存环境相对稳定。本研究结果与何保丽等^[5]的研究结果有相同之处,都同时表明雌、雄树鼩心、脑的重量差异极显著($P < 0.01$),且雄性明显大于雌性,而肺重量、心系数、肺系数($P < 0.05$, 雄性明显大于雌性)、肾系数($P < 0.05$, 雄性明显小于雌性)与他们的报道有差异,他们的研究结果与之相反。造成这些差异可能的原因有:①树鼩的营养状况。抓捕季节和地点的不同,以及是否经过人工驯养,所得数据会产生差异;我们选择的研究

对象是秋末从野外捕捉的成年树鼩,没有人工驯化的过程,此时树鼩能获得丰富的食物,营养状况和生长良好与和谐系数分析结果一致;而且,捕捉后禁食 12 h 一次性处死获得数据。②测定方法参考标准不同。我们参照的是《啮齿类实验动物生物学特性数据测定技术规程》,所取出脏器未用蒸馏水清洗。③动物数量差异。动物数量太少可能存在的偏差不能完全消除,何保丽等^[5]共检测了 27 只树鼩,与本次的检测数量(60 只)有明显的区别。④脏器的淤血程度、结缔组织等的分离情况不同,也会导致结果出现差异。以上原因提示我们,随着树鼩实验动物相关研究的不断拓展,有关树鼩基础实验数据的研究也将不断深入,因此研究统一的参考标准有重要意义。有关人工饲养繁殖成年树鼩的主要脏器重量和脏器系数的测定有待进一步研究。

致谢:本文撰写过程中得到了贺争鸣研究员的大力帮助,谨此致谢!

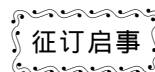
参考文献:

- [1] 彭燕章,叶智彰,鄞如金,等. 树鼩生物学[M]. 昆明:云南科技出版社,1991:1-4.
[2] 贺争鸣. 啮齿类实验动物生物学特性数据测定技术规程

[M]. 北京:中国标准出版社. 2006: 53-54.

- [3] 恽时锋,胡玉红,田小芸,等. 不同品种实验兔主要脏器重量及脏器系数的研究[J]. 中国比较医学杂志,2004,14(6):350-354.
[4] 施新猷,主编. 现代医学实验动物学[M]. 北京:人民军医出版社,2000:30-34.
[5] 何保丽,刘汝文,陈丽玲,等. 树鼩脏器系数的测定及脏器重量与体重相关性的探讨[J]. 实验动物科学,2008,25(5):17-18.
[6] 于永梅,吴一迁,罗海涛,等. 中缅树鼩的实验室驯化[J]. 上海交通大学学报(农业科学报),2002,(增刊):24-27.
[7] 角建林,刘汝文,陈丽玲,等. 树鼩资源的开发利用与标准化研究-我国实验动物资源建设发展战略探讨[J]. 中国比较医学杂志,2009,19(7):76-77.
[8] 徐龙建,唐贤丽. 4~5 周龄 D2BF1 小鼠的血液学参考值、主要脏器重量脏器系数的测定[J]. 中国比较医学杂志,2007,17(3):151-153.
[9] 王海霞,李永明,郭守利,等. DA 大鼠的繁殖性能及部分生物学特性参数的测定[J]. 中国比较医学杂志,2007,17(12):710-713.
[10] 詹纯列,王洪涛,李建军,等. 封闭群 FMMU 白化豚鼠主要脏器重量及脏器系数的测定[J]. 中国实验动物学报,1997,5(1):33-36.

(修回日期)2010-09-29



中国科技核心期刊

《中华临床医师杂志(电子版)》2011 年度征稿征订

《中华临床医师杂志(电子版)》是中国科技核心期刊,半月刊,全年出刊 24 期,定价 672 元,国内刊号 CN 11-9147/R,邮发代号 80-728,被万方数据库、中国期刊网、维普数据库、美国化学文摘、乌利希期刊指南、波兰哥白尼索引等国内外知名数据库收录。

2011 年度重点栏目征稿及 2011 年优惠征订详情请见中华临床医师杂志官方网站 www.clinicmed.net 的期刊动态。

欢迎广大临床医师积极投稿并订阅杂志! 欢迎各位专家组织、推荐、撰写重点栏目论文!

投稿邮箱:北京市 100035-50 信箱 编辑部收 邮编 100035

投稿邮箱:Lcdoctor@163.com

电话:010-62219211

传真:010-62222508

网址:www.clinicmed.net